CAK-8E

CDD: 583.19041662

MORFOLOGIA POLÍNICA DE PLANTAS CULTIVADAS NO PARQUE DO MUSEU GOELDI. VII - FAMÍLIA BOMBACACEAE

Léa Maria Medeiros Carreira[1]
Rita de Cássia O. Raposo[2]
Edna Suely P. Lobato[2]

RESUMO: Os grãos de pólen das espécies Ceiba burchelli *K. Schum (sumaúma-da-terra firme),* C. pentandra *Gaertn. (sumaúma),* Pachira aquatica *Aubl. (mamorana),* Ochroma lagopus *Sw. (pau de balsa),* Bombax longipedicellatum *Ducke,* Quararibea guianensis *Aubl. (inajarana),* Matisia cordata *H.B.K. (sapota) e* M. paraensis *Huber (cupuaçurana) foram analisados quanto ao tamanho, forma, número de aberturas e estratificação da exina. Foi verificado que os grãos de pólen variam de médios a muito grandes, de suboblatos a suprolatos, de 3-colporados a 3-porados e de superfície pilada a reticulada. Uma chave polínica foi elaborada a fim de separar as espécies investigadas.*

PALAVRAS-CHAVE: Morfologia Polínica, Palinologia, Bombacaceae

ABSTRACT: The pollen grains of the species Ceiba burchelli *K. Schum (sumaúma-da-terra firme),* C. pentandra *Gaertn. (sumaúma),* Pachira aquatica *Aubl. (mamorana),* Ochroma lagopus *Sw. (pau de balsa),* Bombax longipedicellatum *Ducke,* Quararibea guianensis *Aubl. (inajarana),* Matisia cordata *H.B.K. (sapota) e* M. paraensis *Huber (cupuaçurana) were investigated in relation to size, form, number of apertures, ornamentation and stratification of the exine. The pollen grains varies from medium to very large size, from suboblate to subprolate, from 3-colporate to 3-porate and the ornamentation of the exine from pilate a reticulate. A pollen key is presented.*

KEY WORDS: Pollen morphology, Palynology, Bombacaceae.

1 PR-MCT/CNPq/Museu Paraesne Emílio Goeldi - Depto. de Botânica. Caixa Postal, 399. CEP 66017-970. Belém-PA.

2 Bolsistas de Iniciação Científica do CNPq, Processo no. 801366/88-7



INTRODUÇÃO

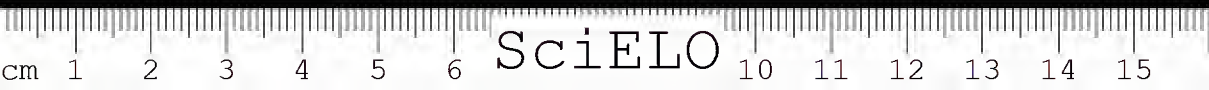
A família Bombacaceae é constituída por árvores de médio e grande porte. Algumas de suas espécies são reconhecidas mundialmente não só pela altura, mas principalmente pelo diâmetro do caule. Fornecem madeira de boa qualidade e ainda são amplamente utilizadas na indústria de perfumes, já que suas flores apresentam um aroma muito agradável (Corrêa 1984).

No parque do Museu Goeldi encontram-se cultivadas oito espécies pertencentes a seis gêneros: *Bombax longipedicellatum* Ducke, *Ceiba burchelli* K. Schum (sumaúma de terra firme), *Ceiba pentandra* Gaertn. (sumaúma), *Matisia cordata* H.B.K. (sapota), *Matisia paraensis* Huber (cupuaçurana), *Ochroma lagopus* Sw. (pau-de-balsa), *Pachira aquatica* Aubl. (mamorana), *Quararibea guianensis* Aubl. (inajarana), (Cavalcante 1982).

Os trabalhos realizados por Corrêa (1984) e Cavalcante (1988) fazem referência ao valor econômico de algumas espécies acima mencionadas.

Quanto aos estudos sobre a morfologia polínica destes gêneros Erdtman (1952) descreveu sucintamente o pólen de *Bombax album*, *Ceiba aesculifolia*, *C. pallida* Rose, *Matisia cordata* H.B.K. e *Quararibea guatemaltheca* (J. Sm.) Standl. & Steyern; Robyns (1963) envolveu morfologia polínica no estudo taxonômico sobre certas espécies de *Bombax* e *Pachira*, incluindo-se entre as mesmas a espécie *Pachira aquatica*; Robyns (1964) fez um estudo taxonômico sobre os gêneros *Ceiba*, *Pachira* e *Quararibea*, e a espécie *Quararibea intricata*; Nilsson & Robyns (1974) fizeram uma descrição geral dos grãos de pólen de *Quararibea*. Tsukada (1964) examinou o pólen de vários gêneros de Bombacaceae. Nilsson & Robyns (1986) fizeram um estudo da morfologia polínica, incluindo *Ceiba pentandra*, *Pachira aquatica* e *Quararibea guinanensis*, de outras coletas.

O objetivo principal deste trabalho é analisar a morfologia do pólen das espécies da família Bombacaceae que ocorrem no parque do Museu Goeldi, com a finalidade de dar continuidade à série que trata da morfologia polínica de plantas cultivadas no referido local.



MATERIAL E MÉTODOS

Material Botânico

Os botões florais adultos foram retirados de amostras existentes nos herbários MG (Museu Paraense Emílio Goeldi) e IAN (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/CPATU). As referências encontram-se relacionadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Referências de botões florais adultos.

ESPÉCIES	COL/Nº COLETA	Nº HERBÁRIO	Nº PALINOTECA
Bombax longipedicellatum Ducke	N.T. Silva 2194	IAN 134049	P-0745
Ceiba burchelli K. Schum.	P. Cavalcante 1061	IAN 20208	P-0746
Ceiba pentandra Gaertn.	P. Cavalcante 280	MG 30066	P-0236
Matisia cordata H.B.K.	C.R. Clement 02	MG 69222	P-0237
Matisia paraensis Huber	A. Ducke s/n	MG 9153	P-0776
Ochroma lagopus Sw.	Ule 5530	MG 5476	P-0777
Pachira aquatica Aubl.	L. Carreira 213	MG 78867	P-0154
Quararibea guianensis Aubl.	A. Luis *et al.* 116	MG 30081	P-0774

Métodos

As lâminas foram preparadas segundo o método da acetólise de Erdtman (1952).

As medidas do material acetolisado foram obtidas mediante a utilização de um microscópico de luz marca ZEISS, adaptado com uma objetiva com escala micrometrada.

Para as medidas dos eixos polar e equatorial utilizou-se 25 grãos e objetiva de 40x, excetuando-se as espécies *Ceiba burchelli* e *Matisia paraensis*, nas quais só foi possível medir 12 e 14 grãos, respectivamente, visto a deformidade dos mesmos; *Matisia cordata* e *Ochroma lagopus* que por apresentarem grãos muito grandes foram medidos com objetiva de 25x, assim como *Pachira aquatica*, sendo que para esta espécie não foram obtidas



medidas dos eixos, e sim do diâmetro polar, por não terem sido observados grãos em vista equatorial. As medidas de sexina e nexina foram feitas em 10 grãos com objetiva de 100x.

Com base nesses resultados fez-se o tratamento estatístico, constituído de média, variância, desvio padrão e coeficiente de variância, sendo que para sexina e nexina foi calculada somente a média aritmética.

Para observações em MEV, o material acetolisado foi deixado por 24 horas em acetona 50% e a seguir por 30 minutos em acetona 100%, a fim de desidratar os grãos de pólen. Da suspensão de pólen em acetona pura foi retirada uma gota, a qual foi depositada sobre um suporte e deixada secar por algumas horas a 37ºC, antes de ser evaporada com ouro.

Nas descrições polínicas foi utilizada a seqüência padronizada de Erdtman (1969) e a nomenclatura baseada no *Glossário Ilustrado de Palinologia* de Barth & Melhem (1988).

As fotomicrografias de luz foram obtidas em um fotomicroscópio ZEISS e as de MEV num microscópio ZEISS DSM-940.

Nas descrições e nas legendas das fotomicrografias foram usadas as seguintes abreviaturas:

amb - âmbito

DP - diâmetro polar do grão de pólen

E - eixo equatorial

MEV - microscopia eletrônica de varredura

ML - microscopia de luz

NPC - número, posição e caráter das aberturas

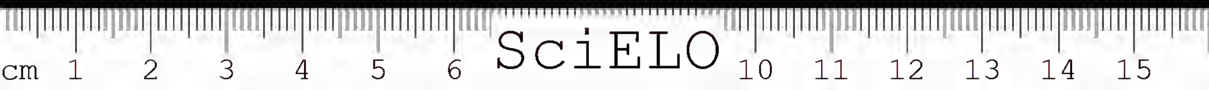
P - eixo polar

P/E - relação entre as medidas dos eixos polar e equatorial

VE - vista equatorial

VG - vista geral do grão de pólen

VP - vista polar



RESULTADOS

Descrições Polínicas

1 - *Bombax longipedicellatum* Ducke (Figura 1a-f)

Caracteres gerais: grãos médios, isopolares, de simetria radial, forma subprolata, *amb* circular, 3-colporados, de superfície microrreticulada. A endoabertura é lalongada. P= 47 ± 1,0 (43 - 50) μm; E= 37 ± 0,9 (34 - 41) μm; P/E= 1,27; NPC= 345.

Estratificação da exina: a sexina (1,3 μm) é levemente mais espessa que a nexina (1,1 μm). A exina é espessada em volta das aberturas. Em MEV, verifica-se que os lumens são de tamanho variável, sendo maiores próximo aos mesocolpos.

2 - *Ceiba burchelli* K. Schum (Figura 2a-f)

Caracteres gerais: grãos grandes, isopolares, de simetria radial, *amb* triangular, 3-colporados, de superfície pilada, apresentando um tipo de ornamentação mais fina nos vértices. A endoabertura encontra-se encoberta pela sexina. DP= 60,5 ± 1,1 (54,5 - 64,5) μm; NPC= 345.

Estratificação da exina: a sexina (1,3 μm) é mais espessa que a nexina (0,7 μm). A exina é um pouco espessada em volta das aberturas. A sexina apresenta-se encoberta por pilos, ausentes ao nível dos colpos e diminuindo de tamanho em direção aos vértices dos grãos (mesocolpos). Em MEV, nota-se que os pilos encontram-se densamente aglomerados.

3 - *Ceiba pentandra* Gaertn. (Figura 3a- f)

Caracteres gerais: grãos grandes, isopolares, de simetria radial, forma suboblata, *amb* circular, 3-colporados, de superfície largamente reticulada. Ao nível dos colpos a nexina se espessa e forma estruturas semelhantes a costas e a endoabertura é lolongada. P= 53 ± 1,5 (46 - 59) μm; E= 63 ± 1,2 (60 - 66) μm; P/E= 0,84; NPC= 345.



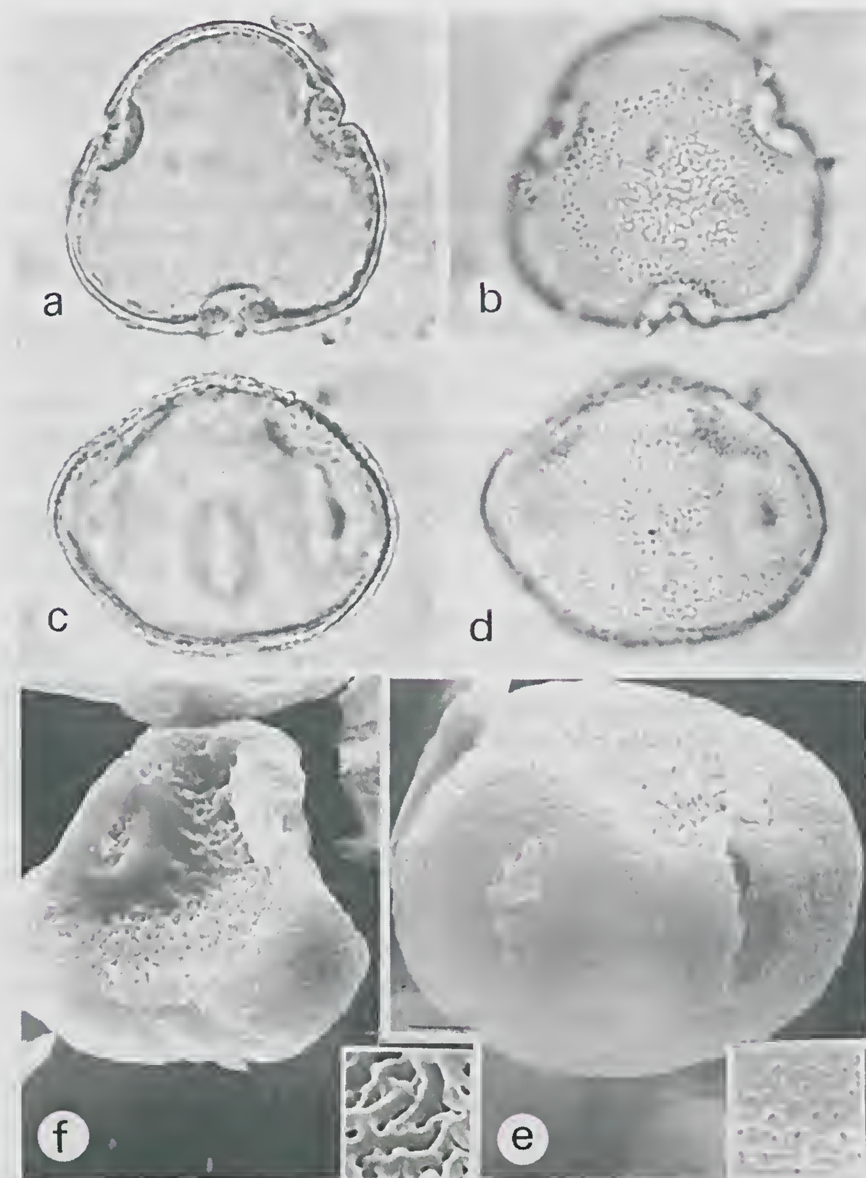


Figura 1 - Pólen de *Bombax longipedicellatum*: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico; d) Idem, ornamentação da exina (1600x); e) VE em MEV, aspecto dos colpos e ornamentação da exina (2000x e 5000x); f) VP em MEV, detalhe da superfície reticulada (1600x e 5000x).

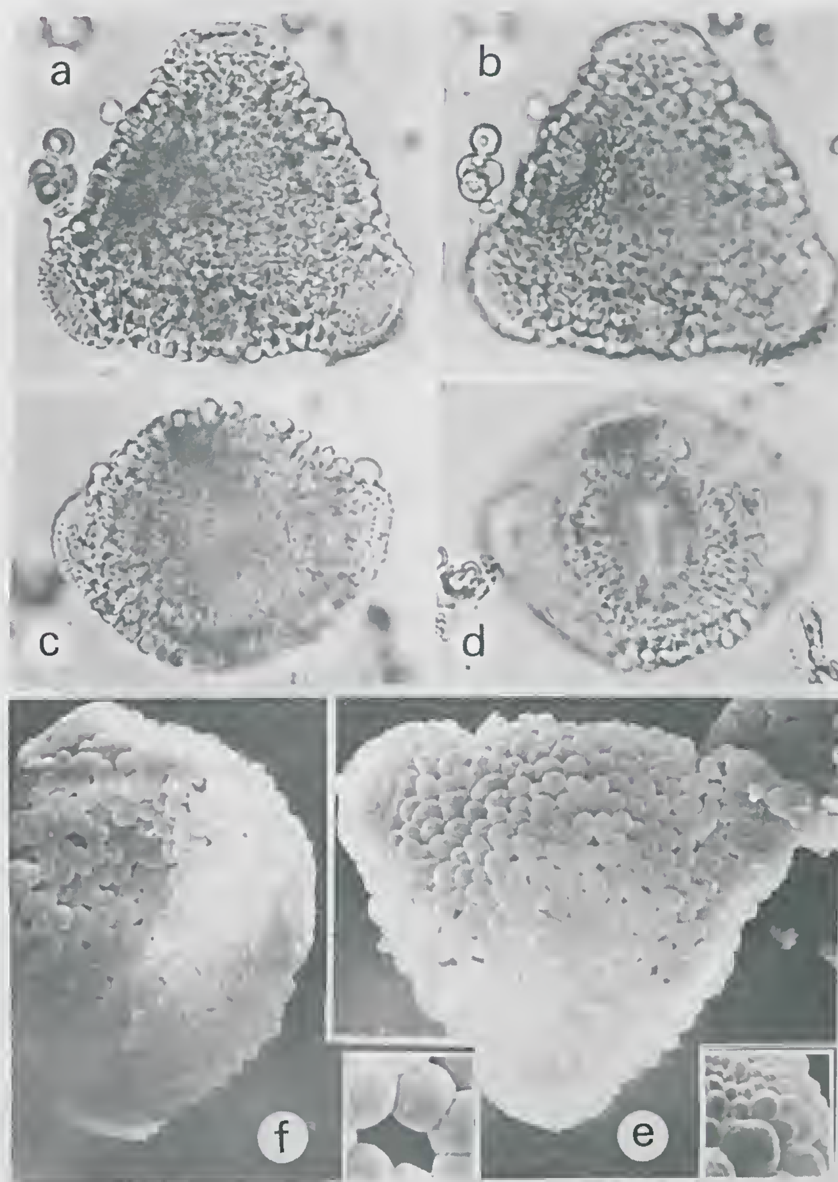


Figura 2 - Pólen de *Ceiba burchelli*: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico; d) Idem, ornamentação da exina (1240x); e) VP em MEV, aspecto da superfície pilada; f) VG em MEV, detalhe dos pilos e do microrretículo. 2000x e 5000x.

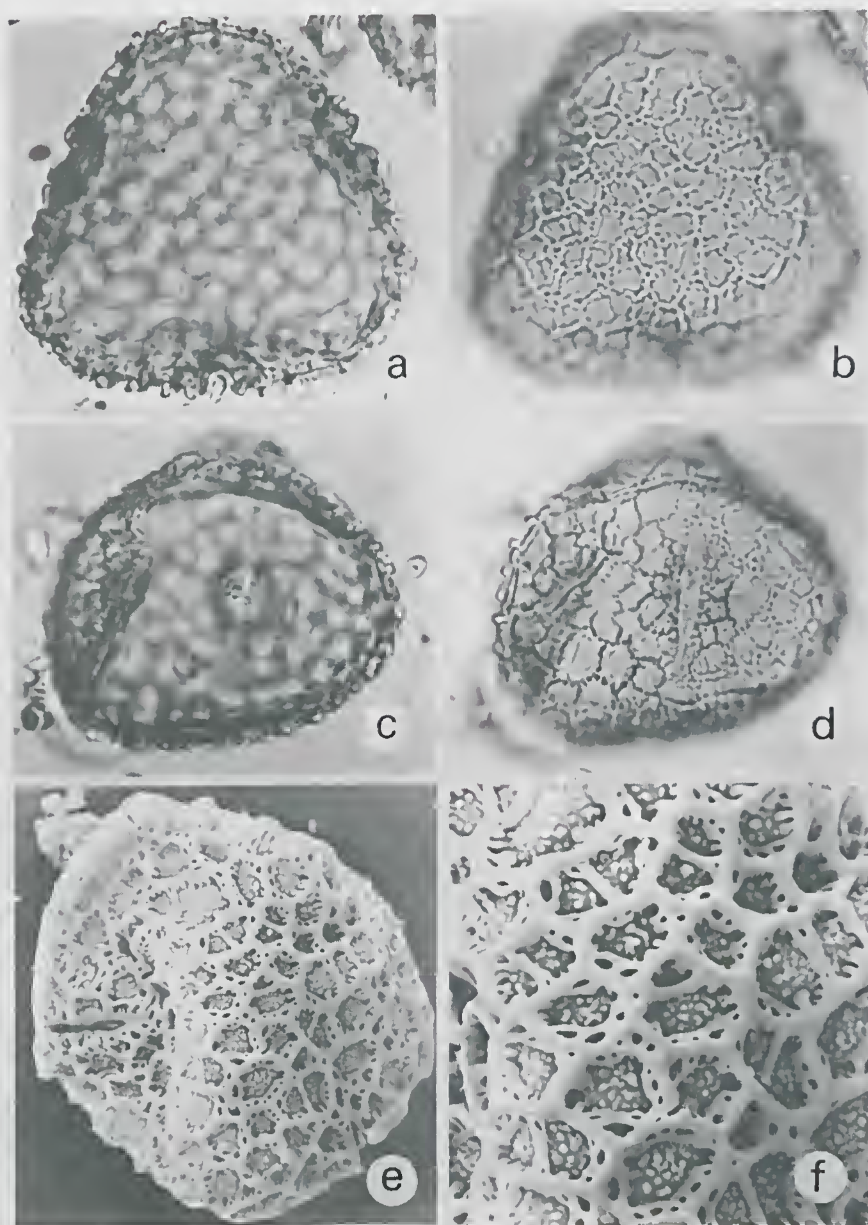


Figura 3 - Pólen de *Ceiba pentandra*: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico; d) Idem, ornamentação da exina (1600x); e) VP em MEV, aspecto dos colporos; f) Detalhe da ornamentação da exina em MEV (2000x e 5000x).

Estratificação da exina: a sexina (2,0 μm) é mais espessa que a nexina (0,7 μm) exceto em volta das aberturas. Nos lúmens foram observados pequenos pilos de tamanhos variáveis, estando os maiores situados ao nível dos mesocolpos.

4 - *Matisia cordata* H.B.K. (Figura 4a-d)

Caracteres gerais: grãos muitos grandes, isopolares, de simetria radial, forma suboblata, *amb* circular, 3-porados, de superfície reticulada, curvimurada. P= 133 $\pm$ 2,0 (111,5 - 154,5) μm; E= 157 $\pm$ 2,0 (129 - 180) μm; P/E= 0,84; NPC= 345.

Estratificação da exina: a sexina (3,5 μm) é bem mais espessa que a nexina (1,4 μm); a nexina é espessada em volta dos poros. O teto dos muros é muito delgado, ondulado, muitas vezes descontínuo. As columelas e os lumens são de tamanho irregular e os muros são simples-baculados.

5 - *Matisia paraensis* Huber (Figura 5a-d)

Caracteres gerais: grãos grandes, isopolares, de simetria radial, forma suboblata, *amb* triangular, 3-porados, de superfície amplamente reticulada. P= 57 $\pm$ 2,3 (53 - 62) μm; E= 66 $\pm$ 2,6 (57 - 70) μm; P/E= 0,86; NPC= 344.

Estratificação da exina: a sexina (2,4 μm) é mais espessa que a nexina (1,0 μm). O teto é ondulado e as columelas encontram-se dispostas em fileiras simples ou duplas. Os lumens, internamente, não apresentam pilos isolados.

6 - *Ochroma lagopus* Sw. (Figura 6a-f)

Caracteres gerais: grãos muito grandes, isopolares, de simetria radial, forma suboblata, *amb* circular, 3-porados, de superfície amplamente reticulada. P= 94 $\pm$ 1,1 (82,5 - 103) μm; E= 106 $\pm$ 0,8 (99,5 - 113,5) μm; P/E= 0,88; NPC= 345.

Estratificação da exina: a sexina (1,9 μm) é mais espessa que a nexina (0,8 μm). Os muros são simples-baculados. Os lumens são poligonais, repletos de pequenos pilos ou báculos, tanto em ML como em MEV.



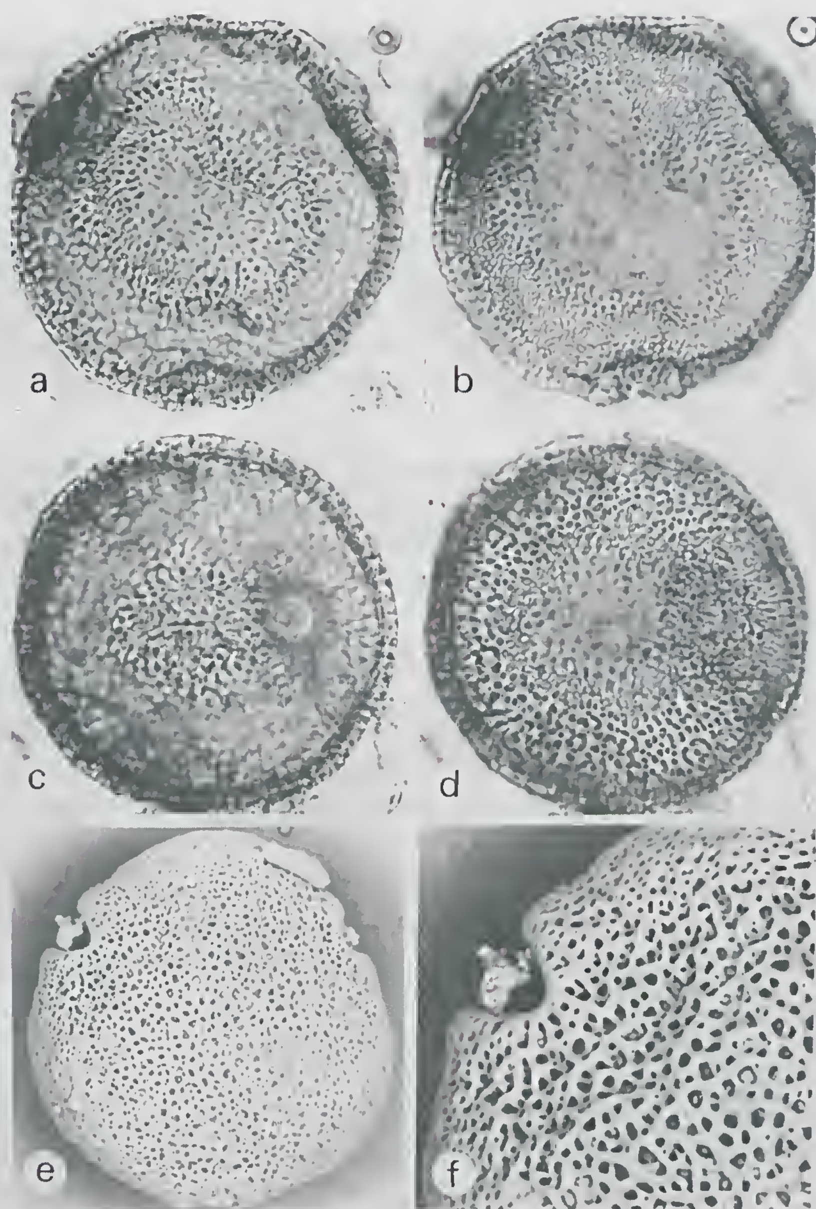


Figura 4 - Pólen de *Matisia cordata*: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico e poro; d) Idem, ornamentação da exina (1000x); e) VP em MEV, aspecto dos colporos; f) Detalhe da ornamentação da exina e do poro em MEV (3000x e 6000x).

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

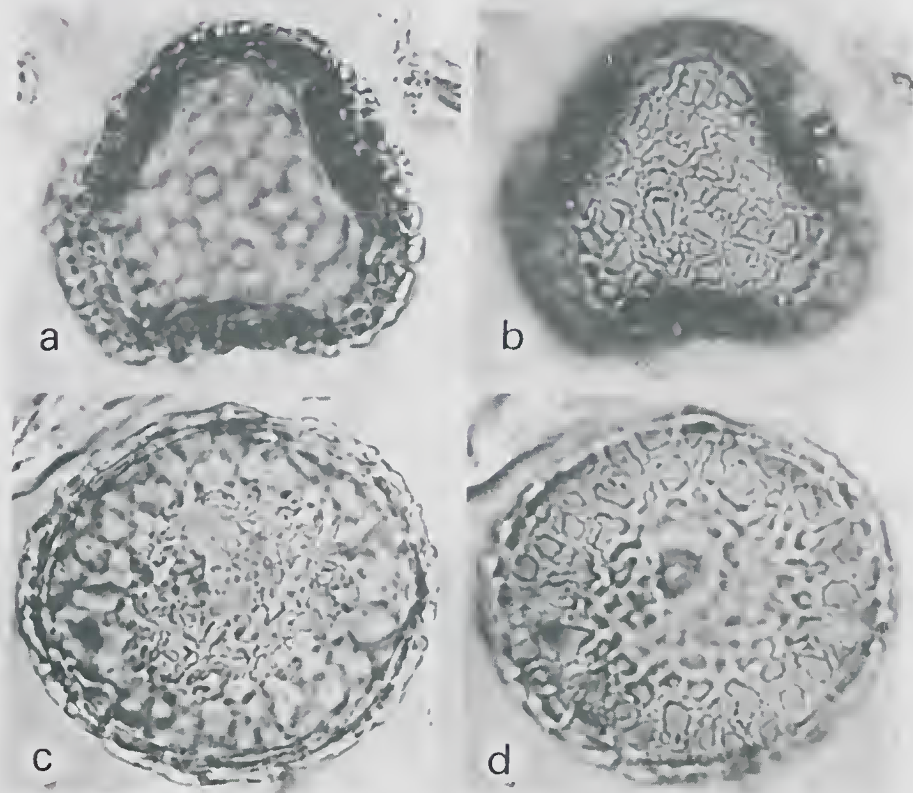


Figura 5 - Pólen de *Matisia paraensis*: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico; d) Idem, ornamentação da exina e poro (1600x).

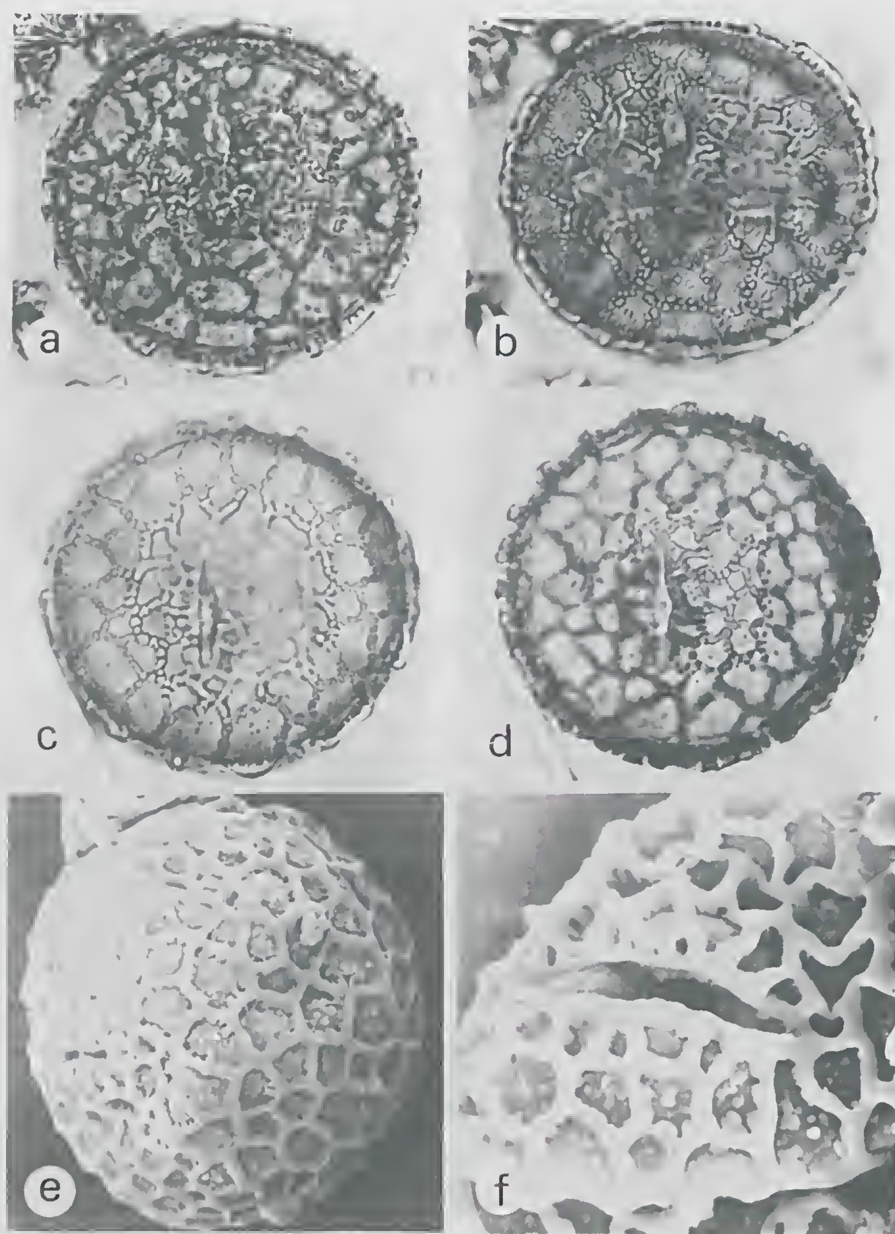


Figura 6 - Pólen de *Ochroma lagopus*: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico; d) Idem, ornamentação da exina (1000x); e) VP em MEV, aspecto do colpo; f) Detalhe da ornamentação da exina e do colpo em MEV (1500x e 3000x).

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

7 - *Pachira aquatica* Aubl. (Figura 7a-d)

Caracteres gerais: grãos muito grandes, isopolares, de simetria radial, *amb* triangular, 3-colporados, de superfície reticulada na região polar e em volta dos colpos e microrreticulada no mesocolpo. A endoabertura é lolongada. DP= 111 ± 0,5 (106,5 - 115) μm; NPC= 345.

Estratificação da exina: a sexina (1,3 μm) é bem mais espessa que a nexina (0,9 μm). Os muros são delgados, ligeiramente ondulados e simples-baculados nas regiões polares e aperturais.

8 - *Quararibea guianensis* Aubl. (Figura 8a-d)

Caracteres gerais: grãos grandes, isopolares, de simetria radial, forma suboblata, *amb* circular, 3-porados, de superfície amplamente reticulada-foveolada. P= 54 ± 0,4 (51 - 55) μm; E= 62 ± 0,8 (59 - 64) μm; P/E= 0,87; NPC= 344.

Estratificação da exina: a sexina (2,7 μm) é bem mais espessa que a nexina (0,9 μm). Os lumens são menores próximo aos poros e os muros mais espessos e pluribaculados, chegando a um padrão foveolado. A exina, em volta dos poros, é mais espessa e proeminente, formando áspides com um anel espesso e psilado, contornando a abertura.

Chave Polínica

1. Grãos 3-colporados

1.1. Superfície microrreticulada	*Bombax longipedicellatum*
1.2. Superfície reticulada	
1.2.1. Lumens lisos	*Pachira aquatica*
1.2.2. Lumens com pilos	*Ceiba pentandra*
1.3. Superfície pilada	*Ceiba burchelli*



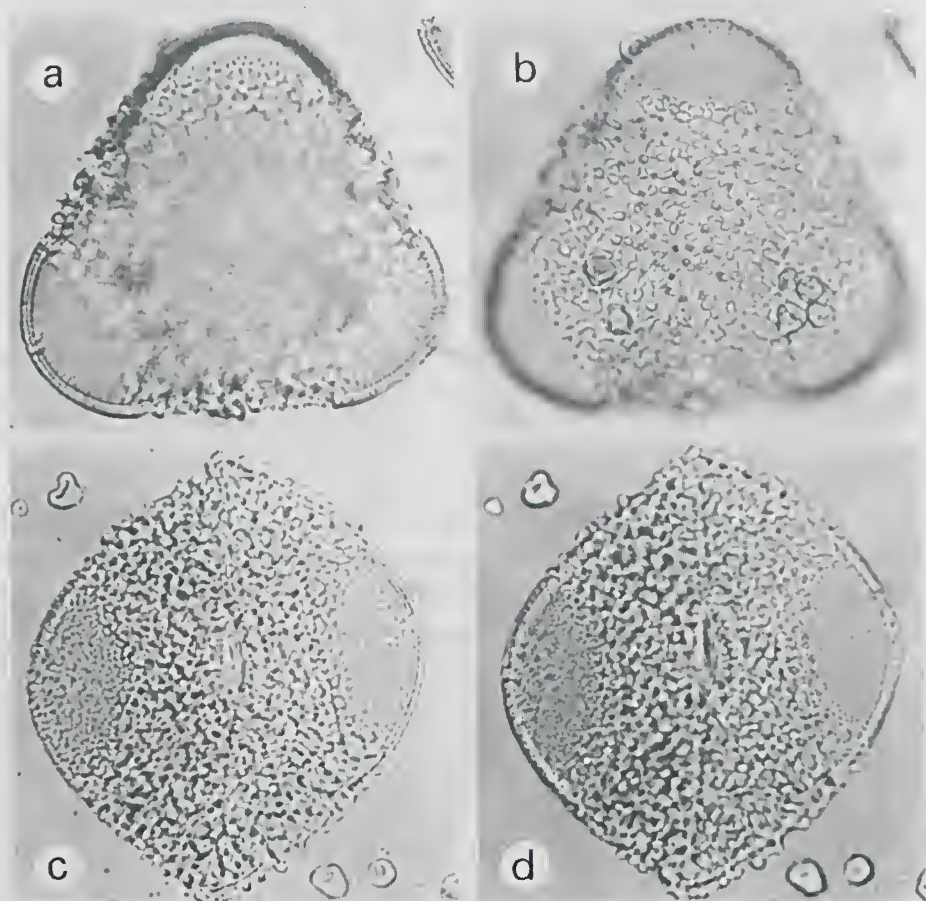


Figura 7 - Pólen de *Pachira aquatica*: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico; d) Idem, ornamentação da exina e abertura (1240x).

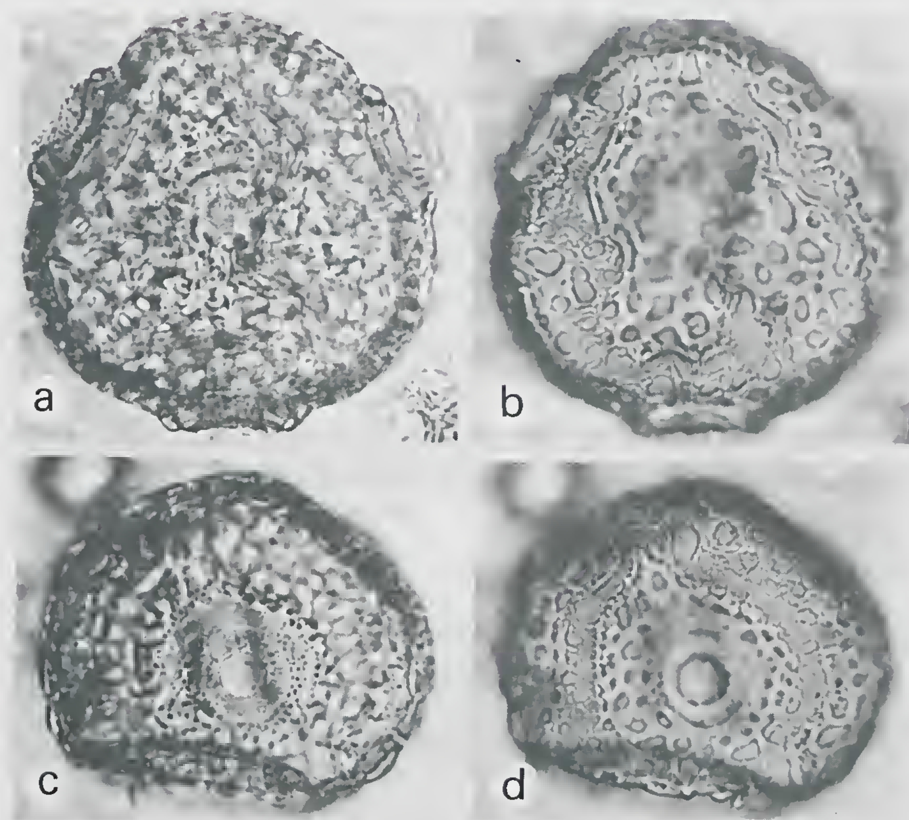


Figura 8 - Pólen de *Quararibea guianensis*: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico e poro; d) Idem, ornamentação da exina e região apertural (1000x).

2. Grãos 3-porados

2.1. Superfície reticulada-foveolada, muros pluribaculados — *Quararibea guianensis*

2.2. Superfície reticulada

2.2.1. Lumens lisos

2.2.1.1. Muros delgados, simples-baculados, descontínuos — *Matisia cordata*

2.2.1.2. Muros rígidos, simples a duplibaculados — *Matisia paraensis*

2.2.2. Lumens poligonais — *Ochroma lagopus*

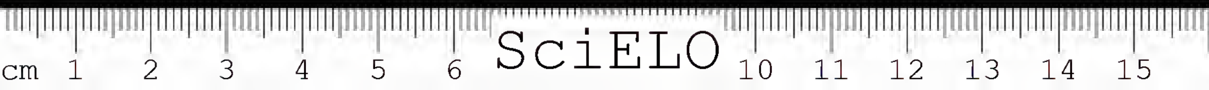
DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Com o objetivo de estabelecer comparações entre os resultados obtidos neste trabalho e os já existentes, chegou-se a seguinte conclusão:

1. *Bombax longipedicellatum* Ducke

Erdtman (1952) descreveu os grãos de *B. album* como planoaperturados, peroblatos e reticulados. Robyns (1963) fez um estudo taxonômico do gênero *Bombax* L. abordando a morfologia polínica de algumas espécies. Posteriormente, Nilsson & Robyns (1986) examinaram várias espécies deste gênero.

Os caracteres polínicos encontrados nos grãos de pólen de *Bombax longipedicellatum* enquadram-se com os sugeridos por Tsukada (1964) e por Robyns (1963) para o gênero *Bombax* L. ou seja, no tipo *Bombax*, subtipo *Bombax* em Nilsson & Robyns (1986).



2. *Ceiba burchelli* K. Schum

3. *Ceiba pentandra* Gaertn.

Erdtman (1952) fez um estudo sucinto das espécies *C. aesculifolia* e *C. pallida* Rose, descrevendo a primeira como grãos 3-colporados, oblatos e ornados e a outra como grãos oblatos de sexina retipilada. Além deste trabalho, conta-se com os de Tsukada (1964) e Robyns (1964) que fizeram considerações sobre a morfologia polínica dos grãos de pólen do gênero *Ceiba*, descrevendo-os como oblatos, de sexina reticulada.

No que se refere ao número de aberturas e a ornamentação da sexina, a descrição feita por Erdtman (1952) coincide com os resultados obtidos neste trabalho, no entanto, as duas espécies por ele estudadas divergem quando à forma daquelas tratadas neste trabalho, assim como a caracterização feita por Robyns (1964) sobre a ornamentação da sexina.

As duas espécies diferem quanto à ornamentação de seus grãos de pólen. Os de *C. burchelli* estão afins aos de *C. samauma* do tipo *Bombax*, subtipo *Neobuchia* (Nilsson & Robyns, 1986), enquanto que os de *C. pentandra* estão de acordo com as descrições existentes.

4. *Matisia cordata* H.B.K.

5. *Matisia paraensis* Huber

Inclui-se entre as 30 espécies de Bombacaceae examinadas por Erdtman (1952) a espécie *M. cordata*, objeto de nosso trabalho, que segundo o autor apresenta grãos 3-colporados de ornamentação reticulada, o que não está em concordância com o que foi constatado neste trabalho, onde os grãos de pólen são 3-porados.

Tsukada (1964) examinou a espécie *M. longiflora* Gleason, 3-porada, encontrando espinhos esparsa - e regularmente distribuídos sobre a superfície dos grãos de pólen.

Quanto às duas espécies aqui estudadas, diferem pelo aspecto das superfície, no que diz respeito às dimensões dos muros e a falta de espinhos.



6. *Ochroma lagopus* Sw.

Tsukada (1964) examinou duas outras espécies, 3-poradas, reticuladas deste gênero. A estudada neste trabalho assemelha-se mais com *O. bicolor,* em virtude da presença de numerosos pilos ou báculos dentro dos lumens.

7. *Pachira aquatica* Aubl.

Robyns (1963) fez uma revisão taxonômica do gênero *Pachira* Aubl., na qual consta a espécie *P. aquatica* estudada neste trabalho, cujos grãos de pólen são descritos como largamente elípticos, colporados, 3-pleurotremados, exina espessa, sexina reticulada com poucos báculos. O mesmo autor (Robyns 1964) fez uma descrição sobre o gênero *Pachira* que não difere, da realizada para a espécie em questão.

A descrição neste trabalho encontra-se em concordância com os trabalhos de Robyns (1963, 1964) e Tsukada (1964), pertencente ao tipo *Bombax,* subtipo *Pachira* em Nilsson & Robyns (1986).

8. *Quararibea guianensis* Aubl.

Erdtman (1952) analisou os grãos de pólen da espécie *Q. guatemaltheca*, concluindo que os mesmos são 3-porados, providos de fovéolas largas. Segundo Robyns (1964) os grãos de pólen do gênero *Quararibea* variam de porados a colporados e a sexina de foveolada a reticulada. Um trabalho mais abrangente a respeito das espécies *Q. intricata* e *Q. malacocalyx* foi realizado por Robyns & Nilsson (1972). Os grãos de pólen de *Q. intricata* foram descritos como isopolares, esferoidais a oblato esferoidais, 3-porados, sexina mais espessa que a nexina, muros muitas vezes incompletos, superfície reticulada e poros arredondados. Essa descrição coincide com a de *Q. malacocalyx*, embora os poros desta espécie variem de circulares a elípticos e a ornamentação da exina de granular a finamente estriada.

A morfologia polínica dos grãos de pólen de *Q. guianensis* assemelha-se a das espécies estudadas por Erdtman (1952) e Robyns (1964), exceto na ornamentação da exina, a qual é reticulada-foveolada na espécie aqui examinada; coincide com tipo *Asterolepis*, subtipo *Quararibea asterolepis* em Nilsson & Robyns (1986).

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

AGRADECIMENTOS

À Dra. O.M. Barth pelas fotomicrografias obtidas no MEV, do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARTH, O.M. & MELHEM, T.S. 1988. *Glossário Ilustrado de Palinologia*. Campinas, UNICAMP, 75p.

CAVALCANTE, P.B. 1982. *Guia Botânico do Museu Goeldi*. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 51p.

CORRÊA, M.P. 1931. *Dicionário de Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas*. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 2: 199.

ERDTMAN, G. 1952. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy - Angiosperms*. Stockholm, Almqvist & Wiksell, 75-78 p.

ERDTMAN, G. 1969. *Handbook of Palynology*. New York, Hafner, 486p.

NILSSON, S. & ROBYNS, A. 1974. Pollen Morphology and Taxonomy of the genus *Quararibea* s.l (Bombacaceae). *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg*. 44:77-99.

NILSSON, S. & ROBYNS, A. 1986. *World Pollen and Spore Flora*. 14. Bombacaceae. Almquist & Wiksell P.C., Stockholm. 59p.

ROBYNS, A. 1963. Essai de Monographie du Genre *Bombax* s.l (Bombacaceae). *Bull. Jard. Bot. de L'etat Bruxelles*. 33(1/2):1-316.

ROBYNS, A. 1964. Bombacaceae, in Flora do Panamá, Part VI. *Ann. Mo. B. Gdn.*, 51:37-68.

ROBYNS, A. & NILSSON, S. 1972. Bombacaceae Neotropicae Novae IV. Two new species of *Quararibea* from Amazonia. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.*, 42:347-352.

TSUKADA, M. 1964. Pollen Morphology and Identification III. Modern and fossil tropical pollen with emphasis on Bombacaceae. *Pollen et Spores* 6(2): 393-462.

TSUKADA, M. 1965. Taxonomy Significance of Bombacaceae Pollen Morphology. *Am. J. Bot*. 52:652-653.

